

“Procédé de déshydratation de boues et boues ainsi déshydratées”

La présente invention est relative à un procédé de déshydratation de boues, comprenant

- une addition d'un agent basique à des boues présentant un pH égal ou  
5 inférieur à 8,
- une addition aux boues d'au moins un composant organique flocculant,
- par l'addition de l'agent basique susdit, une augmentation de pH des  
boues à une valeur inférieure à un pH à partir duquel a lieu une  
dégradation dudit au moins un composant organique,
- 10 – une flocculation des boues, et
- une séparation dans les boues flocculées entre des boues  
déshydratées et une phase liquide,  
et aux boues ainsi déshydratées.

Par boues, il faut entendre au sens de la présente invention,  
15 toutes les boues, dont le pH initial est inférieur ou égal à 8, telles que, par  
exemple, les boues de station d'épuration des eaux urbaines et des  
industries agroalimentaires. On peut aussi envisager des boues de  
dragage ainsi que d'autres boues éventuellement plus acides. Dans ce  
cas, avantageusement ces boues sont préalablement amenées dans une  
20 gamme de pH d'au moins 6 à au plus 8, par neutralisation.

D'une manière générale, ces boues sont, au cours de leur  
traitement, tout d'abord décantées avant d'être épaissies. On les soumet  
ensuite à une flocculation, suivie d'une déshydratation, réalisée, dans la  
plupart des cas, au moyen d'un filtre à bandes, d'un filtre-presse ou d'un  
25 décanteur centrifuge, en présence ou non de chauffage. Outre la

- 2 -

réduction de volume, l'objet de ce traitement est de faciliter la manipulation, le stockage et le transport de ces boues.

La déshydratation des boues au moyen de flocculants est bien connue. On a aussi déjà prévu, par exemple pour le traitement de  
5 boues de pêcheries, d'associer au flocculant un agent assistant la flocculation, qui est un composé de calcium soluble dans l'eau (voir par exemple JP-A-4-40286). On utilise, à titre de composé de calcium, soit des composés fortement basiques du type chaux, soit des sels de calcium comme des halogénures, du nitrate, de l'acétate. L'objectif  
10 recherché est une eau épurée résultant du traitement des boues.

On connaît aussi un procédé de déshydratation de boues dans lequel on prévoit, après le traitement de la boue par un flocculant polymère, d'ajuster le pH à une valeur comprise entre 9 et 12 par addition  
15 d'oxyde ou d'hydroxyde de calcium ou de magnésium (voir US-A-4.675.114). Ce procédé nécessite en outre l'addition à la boue de formaldéhyde, qui est un produit toxique reconnu qui pose des problèmes d'environnement et qui est donc à éviter.

Tous ces procédés antérieurs, qui utilisent préférentiellement de la chaux pour aider à la flocculation, nécessitent que  
20 l'élévation de pH soit suffisamment maîtrisée de manière à éviter toute dégradation trop rapide du flocculant qui devient inactif aux pH très basiques. Certains procédés prévoient même une neutralisation pendant le procédé, avec ses conséquences sur le coût et sur la quantité d'eau à éliminer lors de la filtration.

25 Pour parvenir à cette maîtrise, on a prévu un procédé tel qu'indiqué au début, dans lequel on fait usage, comme agent basique, d'un composé calcique fortement basique qu'on a traité pour retarder la montée du pH du milieu dès l'addition de ce composé jusqu'à la fin de la flocculation, le pH pouvant ensuite poursuivre cette montée dans les  
30 boues, de préférence même après déshydratation des boues traitées (voir WO-00/4527).

- 3 -

Toutefois, pour retarder la montée du pH, le composé calcique doit subir des traitements préalables, par exemple :

- l'augmentation de la taille moyenne des grains de l'additif calcique, en particulier pour éviter la présence de particules inférieures à 50 µm, ce qui impose une opération de défillerisation ou d'agglomération,
- l'addition d'un composé organique pour retarder la dissolution du composé calcique,
- la surcuisson du composé calcique qui devient ainsi moins réactif.

Ces opérations préalables sont coûteuses et dans certains cas introduisent des additifs étrangers dans les boues. De plus, le pH n'est malgré tout maintenu dans un intervalle compatible avec l'utilisation d'un flocculant que pendant un temps court (quelques minutes), ce qui rend difficile l'opération de filtration avant la fin de ce délai.

Par ailleurs on connaît aussi un procédé d'inertage et/ou d'immobilisation de substances nuisibles dans des matières de type boues, ce procédé comprenant une addition à ces matières d'au moins un liant hydraulique, ce mélange étant additionné d'une matière inorganique contenant des composés de magnésium et/ou d'une matière inorganique contenant des composés d'aluminium (voir EP-B-0408545).

La présente invention a pour but de porter remède aux inconvénients précités et de mettre au point un procédé de déshydratation de boues aisé et permettant l'obtention de boues présentant des propriétés d'usage favorables, telles qu'une bonne tenue en tas, une pelletabilité, etc. Les boues obtenues doivent de préférence présenter des teneurs en matière sèche élevées, tout en faisant usage des flocculants habituellement utilisés pour la floculation des boues.

Pour résoudre ces problèmes, on a prévu, suivant l'invention, un procédé tel que décrit au début, dans lequel l'agent basique susdit est un composé calcaro-magnésien répondant à la formule



- 4 -

dans laquelle

x et y sont des fractions molaires,

$0,45 \leq x \leq 0,75$ , et

$0 \leq y \leq 1$ ,

- 5 et les boues traitées présentent, jusqu'après ladite séparation, ladite valeur inférieure à un pH à partir duquel a lieu une dégradation dudit au moins un composant organique.

L'avantage particulier de ce procédé est que l'étape de séparation, c'est-à-dire de déshydratation, ne se voit pas imposer de  
10 contrainte de temps, puisque l'augmentation de pH nécessaire reste maîtrisée.

Il est apparu en effet, d'une manière inattendue, qu'il était possible d'obtenir, par l'addition du composé calcaro-magnésien suivant l'invention, à la fois un taux en matières sèches étonnamment élevé des  
15 boues déshydratées et à la fois une montée en pH douce et régulière jusqu'à un pH maximal qui reste en deçà du pH où les flocculants usuels pour la floculation des boues perdent leur activité, en particulier un pH inférieur ou égal à 10. Les opérations de décantation, de filtration, de pressage et/ou de centrifugation peuvent être prises sans se presser et  
20 risquer d'atteindre un pH trop élevé. Les boues déshydratées selon le procédé suivant l'invention peuvent atteindre des taux de matière sèche supérieurs à 75 % en poids, avantageusement de 80 % en poids et même jusqu'à 90 % en poids et davantage. Il faut noter en outre que les boues continuent à présenter le pH existant au moment de la séparation.

25 Par ailleurs, lorsqu'on détermine la siccité des boues déshydratées obtenues suivant le procédé selon l'invention, on constate d'une manière inattendue un gain substantiel en siccité par rapport à la siccité qui aurait été obtenue si la même quantité de composé calcaro-magnésien suivant l'invention avait été ajoutée après déshydratation de  
30 la boue traitée. Cette siccité après traitement est calculée au moyen de la formule suivante

- 5 -

$$S2_{cal} = \frac{S1 \times (100 + t)}{100 + (S1 \times (t / 100))}$$

où

S1 est la teneur en matière sèche du gâteau de boue sans composé calcaro-magnésien suivant l'invention, en pourcentage massique,

- 5 t est le taux d'ajout de composé calcaro-magnésien suivant l'invention, exprimé en pourcentage massique par rapport à la matière sèche contenue dans la boue épaissie, et

- S2<sub>cal</sub> est la teneur calculée en matière sèche du gâteau de boue avec composé calcaro-magnésien suivant l'invention, en pourcentage  
10 massique, lorsqu'on admet qu'il n'y a pas d'effet additionnel du composé calcaro-magnésien sur la siccité du gâteau.

- Préférentiellement, le composé calcaro-magnésien suivant l'invention est ce que l'on appelle une dolomie semi-calcinée, de formule CaCO<sub>3</sub>.MgO, où la composante MgO peut être partiellement ou  
15 totalement sous forme de Mg(OH)<sub>2</sub>. Cette dolomie semi-calcinée peut être obtenue par cuisson ménagée d'un carbonate double de calcium et de magnésium, dans des conditions telles que le contenu résiduel massique en CaO soit inférieur à 5 % et celui en MgCO<sub>3</sub> soit inférieur à 10 %. La taille des particules de la dolomie semi-calcinée utilisée est de  
20 préférence inférieure ou égale à 5 mm. Ce composé est mélangé à la boue avant, simultanément ou après le flocculant. Il est bien entendu qu'un tel composé peut contenir, selon son origine minérale, quelques impuretés, telles que par exemple de la silice ou de l'alumine.

- Lorsque la valeur de x dans la formule donnée  
25 précédemment est inférieure à 0,45, on se trouve devant un produit que l'on ne peut pas obtenir à partir d'un carbonate double de calcium et de magnésium d'origine naturelle. Lorsque la valeur de x est supérieure à 0,75, la composante calcaire du composé calcaro-magnésien devient trop importante, elle ne permet plus une élévation de pH suffisante et

- 6 -

surtout elle empêche tout gain satisfaisant en siccité des boues déshydratées.

En cas d'utilisation de dolomie semi-calcinée non hydratée, cet agent basique présente en outre, en plus d'être un ajout de matière sèche et d'aider à la floculation et à la filtrabilité des boues, l'avantage de provoquer un assèchement partiel des boues par réaction de la composante MgO avec l'eau.

L'ajout du composé calcaro-magnésien à la boue selon l'invention permet non seulement de rallonger très significativement le temps de contact de l'agent basique avec le floculant sans le dénaturer, mais aussi, de façon inattendue, d'atteindre des rendements de siccité très supérieurs à ceux obtenus par les solutions actuellement connues, de surcroît avec un composé qui ne nécessite aucune opération d'agglomération ou de défillerisation. La taille des grains de la dolomie semi-calcinée n'est en aucune façon critique dans le procédé suivant l'invention.

Suivant une forme préférée de réalisation de l'invention, le procédé comprend, après ladite séparation, une incinération des boues déshydratées.

D'autres modes de réalisation du procédé suivant l'invention sont indiqués dans les revendications annexées.

La présente invention concerne aussi une utilisation d'un composé calcaro-magnésien répondant à la formule



dans laquelle

x et y sont des fractions molaires,

$0,45 \leq x \leq 0,75$ , et

$0 \leq y \leq 1$ ,

pour le traitement et la déshydratation de boues présentant un pH

égal ou inférieur à 8.

- 7 -

L'invention concerne également des boues déshydratées, comportant une teneur en composé calcaro-

magnésien répondant à la formule  
 $x\text{CaCO}_3 \cdot (1-x)[y\text{Mg}(\text{OH})_2 + (1-y)\text{MgO}]$ , dans laquelle  $x$  et  $y$  sont des  
5 fractions molaires,  $0,45 \leq x \leq 0,75$ , et  $0 \leq y \leq 1$ , et présentant un pH supérieur à 8 et égal ou inférieur à 10. Ces boues comportent avantageusement au moins 15 % en poids du composé calcaro-

magnésien par rapport à la matière sèche de la boue avant déshydratation.  
10 L'invention va à présent être expliquée de manière plus détaillée à l'aide des exemples non limitatifs donnés ci-après.

#### Exemple 1

Un échantillon de boue épaissie présentant une teneur en matière sèche d'environ 3 % en poids a été traité avec trois réactifs  
15 différents, à savoir deux composés calciques -une chaux vive défillérisée par tamisage à 100  $\mu\text{m}$  et une chaux vive surcuite- et une dolomie semi-calcinée ( $d_{50} = 25\text{-}30 \mu\text{m}$ ), selon la présente invention. Le même mode opératoire a été suivi dans les trois cas.

On introduit dans un récipient d'un litre une quantité de  
20 boue épaissie correspondant à 5 g de matière sèche. A cet échantillon, on ajoute 1,5 g d'additif; le mélange est alors agité au moyen d'un barreau magnétique et le pH de la solution est enregistré toutes les 5 secondes. L'évolution du pH dans chacun des cas apparaît à la Figure.

La Figure annexée est un graphique représentant l'évolution  
25 du pH en fonction du temps lors du conditionnement de boues par

- une chaux vive défillérisée (courbe A)
- une chaux vive surcuite (courbe B)
- une dolomie semi-calcinée suivant l'invention (courbe C).

On constate que seule l'utilisation de la dolomie semi-  
30 calcinée, selon l'invention, n'élève pas le pH à une valeur supérieure à

- 8 -

9,5 au-delà de 5 minutes. Cette valeur de pH est maintenue constante pendant au moins ½ heure, ce qui autorise un délai important entre l'addition du réactif et l'opération de déshydratation.

### Exemple 2

5                   Filtration d'une boue conditionnée au moyen d'un flocculant organique cationique usuel et de dolomie semi-calcinée suivant l'invention.

On introduit dans un récipient d'un litre une boue épaissie, présentant une matière sèche de 3 %, en quantité correspondant à 5 g  
10 de matière sèche. Cet échantillon de boue est alors traité selon la procédure suivante.

#### Conditionnement

Selon l'invention, on ajoute successivement à la boue une quantité de dolomie semi-calcinée, correspondant à 45 % de la matière  
15 sèche présente dans l'échantillon de boue et 10 ml de solution aqueuse de flocculant, à 5 g/l de matière active. Le mélange est alors agité durant 10 secondes à une vitesse de 200 tours par minute au moyen d'un flocculateur de laboratoire.

#### Filtration

20                   La boue ainsi conditionnée est ensuite filtrée sur un filtre Büchner dont la partie filtrante est recouverte d'une toile de filtration en polyester (type NORDIFA Lainyl M14/CH/5 Fi).

On laisse alors la boue s'égoutter pendant 1 minute. On applique ensuite, sur la boue égouttée, successivement une pression de  
25 1, 2, 3 et 4 bar au moyen d'un piston, chaque palier de pression durant une minute. Un gâteau d'une épaisseur de 3 à 5 mm est obtenu. La partie centrale de celui-ci est prélevée en vue de déterminer sa teneur en matière sèche, soit 25,3 %.

Afin de pouvoir évaluer l'influence de l'ajout de dolomie  
30 semi-calcinée suivant l'invention sur la teneur en matière sèche du gâteau de filtration, dans un deuxième essai la même boue épaissie a



- 9 -

été floculée et puis filtrée suivant le protocole décrit ci-dessus, mais cette fois sans addition de dolomie semi-calcinée. Un gâteau de boue présentant une teneur en matière sèche de 16,4 % a été obtenu.

Si l'effet de la dolomie calcinée se limitait à l'apport de  
5 matière sèche à la boue, sans effet complémentaire sur la siccité, la teneur calculée en matière sèche du gâteau de boue  $S_{2cal}$  en présence de dolomie semi-calcinée s'obtiendrait au départ de la teneur en matière sèche du gâteau de boue sans ajout de dolomie  $S_1$ , au moyen de la formule donnée précédemment.

10 Dans cet exemple,

$$S_{2cal} = \frac{16,4 \times (100 + 45)}{[100 + (16,4 \times 45 / 100)]}$$

soit 22,1 %. Par ailleurs, la teneur effective du gâteau de boue avec dolomie semi-calcinée  $S_{2eff}$  est de 25,3 %. La différence entre  $S_{2eff}$  et  $S_{2cal}$ , rapportée à  $S_{2cal}$ , montre que l'ajout de dolomie semi-calcinée  
15 suivant l'invention permet d'obtenir une augmentation relative de siccité de 14,3 %, ce qui témoigne d'un effet additionnel inattendu de la dolomie semi-calcinée sur la siccité du gâteau.

A titre de comparaison du calcaire a été utilisé pour remplacer la dolomie semi-calcinée suivant l'invention dans les mêmes  
20 conditions opératoires et la teneur en matière sèche  $S_{2eff}$  obtenue a été de 22,7 %. Si on compare cette valeur à  $S_{2cal}$ , la différence est de l'ordre de grandeur de l'erreur expérimentale et on ne peut donc pas conclure à un gain de siccité lors de l'usage de calcaire.

On peut en outre ajouter que le calcaire n'est pas un agent  
25 basique et que, lors de son ajout, le pH des boues n'augmente pas et reste dans le présent exemple de l'ordre de 7,35.

### Exemple 3

Une boue de station d'épuration urbaine après décantation  
30 primaire a une teneur en matière sèche d'environ 3% en poids. Cette

- 10 -

boue, après floculation avec un floculant cationique, du type polyacrylamide, et déshydratation sur filtre-presse sécheur, présente une teneur en matière sèche ou siccité après traitement de 64 % en poids.

La même boue, traitée dans des conditions identiques avec  
5 ajout de 25 % en poids de dolomie semi-calcinée (par rapport à la matière sèche de la boue) après la déshydratation sur filtre-presse sécheur, présente une siccité de 80 % en poids.

Enfin, la boue est floculée dans les mêmes conditions que décrites ci-dessus, mais en présence de 25 % en poids de dolomie semi-calcinée, avant déshydratation. Cette boue, après déshydratation sur  
10 filtre-presse sécheur, atteint une siccité de 97 % en poids.

On constate donc que, de manière inattendue, l'addition du composé calcaro-magnésien suivant l'invention améliore très nettement les rendements en siccité des boues traitées par rapport à une simple  
15 addition de floculant. Par ailleurs la même quantité de dolomie semi-calcinée, ajoutée avant déshydratation en présence de floculant, aboutit à une amélioration très significative du taux de siccité par rapport à l'addition ultérieure à la déshydratation. On doit aussi signaler que l'étape de mélange des réactifs/floculation de la boue peut atteindre, dans le cas  
20 présent, jusqu'à une heure et demie, ce qui est exclu lors de l'utilisation de chaux, et même de réactifs calciques traités pour ralentir la montée du pH comme ceux utilisés ci-dessus.

La co-addition de dolomie semi-calcinée suivant l'invention et d'un composant organique floculant avant la déshydratation de la boue  
25 présente non seulement l'avantage d'améliorer la siccité par rapport au procédé d'addition après déshydratation, avec les mêmes quantités de dolomie, mais elle simplifie aussi la conduite du procédé. En effet, le mélange des deux additifs (floculant et réactif) peut être réalisé en une seule étape, tandis que l'opération d'addition après déshydratation  
30 nécessite une seconde étape de mélange qui, de surcroît, est plus

- 11 -

difficile à réaliser, compte tenu de la teneur réduite en eau après déshydratation.

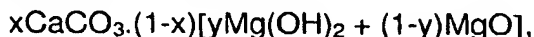
Il doit être entendu que la présente invention n'est en aucune façon limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus et que  
5 bien des modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre des revendications annexées.

- 12 -

### REVENDICATIONS

1. Procédé de déshydratation de boues, comprenant

- une addition d'un agent basique à des boues présentant un pH égal ou inférieur à 8,
  - 5    – une addition aux boues d'au moins un composant organique flocculant,
  - par l'addition de l'agent basique susdit, une augmentation de pH des boues à une valeur inférieure à un pH à partir duquel a lieu une dégradation dudit au moins un composant organique,
  - une flocculation des boues, et
  - 10   – une séparation dans les boues flocculées entre des boues déshydratées et une phase liquide,
- caractérisé en ce que l'agent basique susdit est un composé calcaro-magnésien répondant à la formule



15    dans laquelle

x et y sont des fractions molaires,

$0,45 \leq x \leq 0,75$ , et

$0 \leq y \leq 1$ ,

et en ce que les boues traitées présentent, jusqu'après ladite séparation,

20    ladite valeur inférieure à un pH à partir duquel a lieu une dégradation dudit au moins un composant organique.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le composé calcaro-magnésien est une dolomie semi-calcinée, comportant une composante MgO, éventuellement partiellement ou

25    totalement sous forme de  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ .

3. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comprend ladite augmentation de pH à une valeur au maximum égale à 10.

4. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 3,

30    caractérisé en ce que l'addition du composé calcaro-magnésien a lieu

- 13 -

préalablement, simultanément et/ou après l'addition dudit au moins un composant organique flocculant.

5 5. Procédé suivant la revendication 4, caractérisé en ce que l'addition du composé calcaro-magnésien a lieu avant l'étape de séparation susdite.

6. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend, après ladite séparation, une incinération des boues déshydratées.

10 7. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que, dans le cas de boues acides, il comprend en outre une neutralisation préalable de ces boues acides de manière qu'elles présentent un pH d'au moins 6.

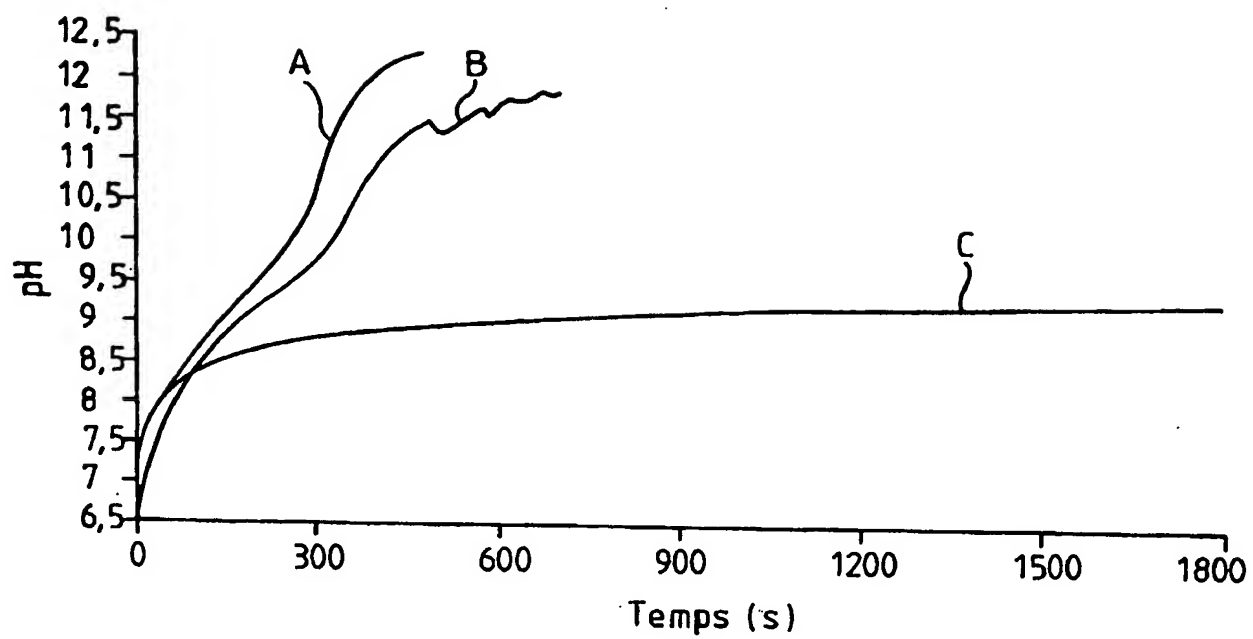
15 8. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisé en ce que la dolomie semi-calcinée est issue d'une cuisson de carbonate double de calcium et de magnésium dans des conditions telles qu'elle contienne une teneur en CaO inférieure à 5 % en poids et une teneur en  $MgCO_3$  inférieure à 10 % en poids.

20 9. Utilisation d'un composé calcaro-magnésien répondant à la formule  $xCaCO_3 \cdot (1-x)[yMg(OH)_2 + (1-y)MgO]$ , dans laquelle x et y sont des fractions molaires,  $0,45 \leq x \leq 0,75$ , et  $0 \leq y \leq 1$ , pour le traitement et la déshydratation de boues présentant un pH égal ou inférieur à 8.

25 10. Boues déshydratées, comportant une teneur en composé calcaro-magnésien répondant à la formule  $xCaCO_3 \cdot (1-x)[yMg(OH)_2 + (1-y)MgO]$ , dans laquelle x et y sont des fractions molaires,  $0,45 \leq x \leq 0,75$ , et  $0 \leq y \leq 1$ , et présentant un pH supérieur à 8 et égal ou inférieur à 10.

11. Boues déshydratées suivant la revendication 10, comportant au moins 15 % en poids du composé calcaro-magnésien par rapport à la matière sèche de la boue avant déshydratation.

1/1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/051422

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 C02F11/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 C02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 675 114 A (MERAJ JOZSEF ET AL) 23 June 1987 (1987-06-23) cited in the application abstract column 3, line 5 - line 9	1
A	EP 0 408 545 A (TECHFORM ENG AG) 16 January 1991 (1991-01-16) page 3, line 14 - line 26 page 5, line 1 - line 7; claims 1,2,6,11-13	1,4,6, 9-11
A	DE 36 43 205 A (PREUSSAG AG ;STADT HEPPENHEIM (DE)) 23 June 1988 (1988-06-23) column 2, line 45 - line 48 column 3, line 25 - line 36	1,2,6, 9-11
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 November 2004

Date of mailing of the international search report

08/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gonzalez Arias, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/051422

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 134 508 A (BLUE CIRCLE IND PLC) 15 August 1984 (1984-08-15) abstract page 2, line 1 - line 2 page 3, line 6 - line 29	1
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 242 (C-0721), 23 May 1990 (1990-05-23) & JP 02 063600 A (EBARA INFILCO CO LTD;OTHERS: 01), 2 March 1990 (1990-03-02) abstract -----	1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/051422

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4675114	A	23-06-1987	HU 189058 B	30-06-1986
			AT 38023 T	15-11-1988
			DE 3565669 D1	24-11-1988
			EP 0173731 A1	12-03-1986
			WO 8503927 A1	12-09-1985
			IT 1183486 B	22-10-1987
EP 0408545	A	16-01-1991	AT 396101 B	25-06-1993
			AT 395706 B	25-02-1993
			AT 396227 B	26-07-1993
			AT 171489 A	15-10-1992
			WO 9101280 A1	07-02-1991
			CA 2063395 A1	15-01-1991
			DE 59000341 D1	12-11-1992
			EP 0408545 A1	16-01-1991
			HU 70357 A2	30-10-1995
			JP 5500325 T	28-01-1993
			NO 920068 A	06-01-1992
			AT 171589 A	15-07-1992
			AT 195689 A	15-11-1992
DE 3643205	A	23-06-1988	DE 3643205 A1	23-06-1988
GB 2134508	A	15-08-1984	AT 11269 T	15-02-1985
			AU 6040386 A	15-01-1987
			AU 551364 B2	24-04-1986
			AU 8271482 A	19-10-1982
			BR 8207234 A	01-03-1983
			CA 1181653 A1	29-01-1985
			DE 3261901 D1	28-02-1985
			DK 519282 A	22-11-1982
			EG 15705 A	30-06-1986
			EP 0061354 A1	29-09-1982
			EP 0129260 A2	27-12-1984
			ES 8305662 A1	16-07-1983
			FI 824037 A	23-11-1982
			WO 8203382 A1	14-10-1982
			GB 2095226 A ,B	29-09-1982
			JP 58500358 T	10-03-1983
			JP 61028361 B	30-06-1986
			NO 823825 A ,B,	16-11-1982
			NO 861511 A	16-11-1982
			US 4849128 A	18-07-1989
			ZA 8201949 A	23-02-1983
JP 02063600	A	02-03-1990	JP 1999009 C	08-12-1995
			JP 6092000 B	16-11-1994

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

 Demande Internationale No  
 PCT/EP2004/051422

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
 CIB 7 C02F11/14

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**
 Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
 CIB 7 C02F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

 Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
 EPO-Internal, PAJ, WPI Data
**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 675 114 A (MERAI JOZSEF ET AL) 23 juin 1987 (1987-06-23) cité dans la demande abrégé colonne 3, ligne 5 - ligne 9	1
A	EP 0 408 545 A (TECHFORM ENG AG) 16 janvier 1991 (1991-01-16) page 3, ligne 14 - ligne 26 page 5, ligne 1 - ligne 7; revendications 1,2,6,11-13	1,4,6, 9-11
A	DE 36 43 205 A (PREUSSAG AG ;STADT HEPPENHEIM (DE)) 23 juin 1988 (1988-06-23) colonne 2, ligne 45 - ligne 48 colonne 3, ligne 25 - ligne 36	1,2,6, 9-11
	----- -/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

## \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

1 novembre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

08/11/2004

 Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Gonzalez Arias, M

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De No de Internationale No

PCT/EP2004/051422

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>GB 2 134 508 A (BLUE CIRCLE IND PLC)  15 août 1984 (1984-08-15)  abrégé  page 2, ligne 1 - ligne 2  page 3, ligne 6 - ligne 29</p> <p>-----</p>	1
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN  vol. 014, no. 242 (C-0721),  23 mai 1990 (1990-05-23)  &amp; JP 02 063600 A (EBARA INFILCO CO  LTD;OTHERS: 01), 2 mars 1990 (1990-03-02)  abrégé</p> <p>-----</p>	1

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/EP2004/051422

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4675114	A	23-06-1987	HU 189058 B	30-06-1986
			AT 38023 T	15-11-1988
			DE 3565669 D1	24-11-1988
			EP 0173731 A1	12-03-1986
			WO 8503927 A1	12-09-1985
			IT 1183486 B	22-10-1987
EP 0408545	A	16-01-1991	AT 396101 B	25-06-1993
			AT 395706 B	25-02-1993
			AT 396227 B	26-07-1993
			AT 171489 A	15-10-1992
			WO 9101280 A1	07-02-1991
			CA 2063395 A1	15-01-1991
			DE 59000341 D1	12-11-1992
			EP 0408545 A1	16-01-1991
			HU 70357 A2	30-10-1995
			JP 5500325 T	28-01-1993
			NO 920068 A	06-01-1992
			AT 171589 A	15-07-1992
			AT 195689 A	15-11-1992
DE 3643205	A	23-06-1988	DE 3643205 A1	23-06-1988
GB 2134508	A	15-08-1984	AT 11269 T	15-02-1985
			AU 6040386 A	15-01-1987
			AU 551364 B2	24-04-1986
			AU 8271482 A	19-10-1982
			BR 8207234 A	01-03-1983
			CA 1181653 A1	29-01-1985
			DE 3261901 D1	28-02-1985
			DK 519282 A	22-11-1982
			EG 15705 A	30-06-1986
			EP 0061354 A1	29-09-1982
			EP 0129260 A2	27-12-1984
			ES 8305662 A1	16-07-1983
			FI 824037 A	23-11-1982
			WO 8203382 A1	14-10-1982
			GB 2095226 A ,B	29-09-1982
			JP 58500358 T	10-03-1983
			JP 61028361 B	30-06-1986
			NO 823825 A ,B,	16-11-1982
			NO 861511 A	16-11-1982
			US 4849128 A	18-07-1989
			ZA 8201949 A	23-02-1983
JP 02063600	A	02-03-1990	JP 1999009 C	08-12-1995
			JP 6092000 B	16-11-1994